



## Danmarks bevægelser har konsekvenser

**Sørensen, Carlo Sass; Knudsen, Per**

*Published in:*  
Teknik & Miljø

*Publication date:*  
2014

*Document Version*  
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

*Citation (APA):*  
Sørensen, C. S., & Knudsen, P. (2014). Danmarks bevægelser har konsekvenser. *Teknik & Miljø*, December, 50-51.

---

### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



## Forskning i lokale sætninger

# Danmarks bevægelser

Selv få millimeters sætningsforandringer om året kan påvirke faren for oversvømmelser og øge behovet for renovering af kloaknettet. Et forskningsprojekt med deltagelse af bl.a. DTU Space, Geodatastyrelsen og Kystdirektoratet kortlægger nu omfanget af Danmarks bevægelser og udvikler en metode til at integrere lokale sætninger i klimatilpasninger. Til gavn for fremtidige investeringer.

Af | Carlo Sørensen, erhvervsPhD-studerende, DTU Space, og Per Knudsen, professor, DTU Space – Geodæsi

Klimaet ændrer sig og giver udfordringer til økonomien og til planlægningen i samfundet. Udover ekstreme hændelser er det også processer over lang tid – nærmest umærkelige i dagligdagen, der spiller ind. Inddragelse og integration af viden om lokale sætninger sammen med bl.a. prognoser for stigende havspejl, grundvandsstand og ekstremnedbør vil føre til mere robuste løsninger og til optimerede investeringer.

### Landmåleren og satellitten

Satellitmåling af positioner på landjorden er udbredt, men på højdemålinger er præcisionen endnu langt fra den tilsvarende ved traditionel landmåling. Geodatastyrelsen har myndig-

hedsansvaret med at fastlægge og gøre det landsdækkende højdesystem tilgængeligt i alle kommuner. Systemet er defineret i et grovmasket net af højdefikspunkter, som udgør fundamentet for vores højdereference. Geodatastyrelsen drifter og vedligeholder i samme forbindelse ti permanente GPS-stationer, der kontinuert indsamler data om landets overordnede bevægelse i både højde- og planretning. På baggrund af data herfra og tre landsdækkende præcisionsnivelementer, der er tilknyttet DMI's vandstandsmålere, har DTU Space beregnet en model, der viser, at Danmark hæver sig lidt – mest mod nord og mindst i syd, som følge-virkninger af sidste istid. At landet

overordnet hæver sig er ikke ny viden, men vi har ikke hidtil været så opmærksomme på de ændringer, der sker på lokalt niveau. Det skyldes manglende vedligeholdelse af fikspunkterne, som udgør fortætningen af det grovmaskede net, og at fikspunkterne mange steder ikke er genmålt, så datagrundlaget er mangelfuldt.

### Lokale sætninger – omfang og betydning

Ud fra eksisterende sæt af højdemålinger og forskellige landskabselementer er der udarbejdet et kort over områder med forøget sandsynlighed for sætninger i Danmark. Mange områder er kystnære og lavt beliggende. Her kan



Thyborøn set fra oven.

# har konsekvenser

lokale sætninger have samme eller større betydning end et stigende havspejl i forhold til oversvømmelsesfaren. Sætninger vil med tiden øge oversvømmelsesfaren både mht. omfang og vanddybde. De byområder, der umiddelbart påkalder sig størst opmærksomhed, er enten anlagt på opfyld eller gennem det seneste halve århundrede skudt op på f.eks. engområder i tilknytning til vores mange kystnære købstæder. Her er fokus på allerede indtrufne sætninger og på potentielle sætninger i fremtiden.

Et metodestudie fra Thyborøn kombinerer målte sætninger på 2-7 mm/år med Danmarks Højdemodel og beregner terrænoverfladen for et givet år ud i fremtiden. Næsten hele Thyborøn er i fare for oversvømmelse i år 2060 med en vandstandsstigning på 3 mm/år. Også andre byer udviser sætninger på op til 10 mm/år. I Thyborøn er målt, at kloaknettet tillige har sat sig med op til 40 cm gennem de seneste 40 år. Opfyldte områder blev bebygget og kloakeret, og har sat sig efterfølgende. Sætningerne på dele af kloaknettet er større end på andre, så nogle kloakled-

ninger har fået "bagfald" og kan ikke længere aflede spildevandet. Det har allerede kostet det lokale forsyningsselskab et millionbeløb til omlægninger af nettet. Viden om lokale sætninger kan således også have stor betydning ved renovering og nyanlæg af spildevandssystemer, og i hydrologiske modeller for vandaflødningen.

## Lokale sætninger og deres effekt

Sætninger sker langt fra alle steder men bør inddrages i planlægning og klimatilpasning efterhånden, som de erkendes. DTU Space, Geodatastyrelsen og Kystdirektoratet har igangsat et forskningsprojekt, der kortlægger lokale sætningers omfang, årsager og deres betydning for især oversvømmelsesfaren. Heri inddrages eksisterende data, bl.a. adskilligt tusinde geologiske og geotekniske borer, samt nye landmålings- og satellitdata i udvikling af en metode til integration af lokale sætninger i klimatilpasning og planlægning. Især kommuner og forsyningsselskaber er i fokus som aftagere, men også private virksomheder forventes at kunne bidrage med viden og anvende

de løsninger, der bliver resultatet. Forskningsprojektet inddrager teori og ekspertise fra mange faggrupper og er således i sit udgangspunkt interdisciplinært. Sideløbende hermed diskuteres muligheder for nytænkning og samarbejder på tværs i anvendelse og tilgængelighed af geodata, samt nye anvendelsesområder i forbindelse med hidtidig og fremtidig dataindsamling. Hvordan kan forskellige faktorer i klimatilpasningen integreres og gøres overskuelige, og hvordan kan indsamling og anvendelse af geodata bedst iscenesættes til at opnå synergieffekter på tværs af sektorer? ●

## Visioner

Visioner formulerer vi gerne – sammen med jer! Vi vil gerne i dialog om, hvordan vi fremadrettet sikrer, at de nødvendige data indsamles, bearbejdes og er til rådighed for flest mulige på en tilgængelig form. Det gælder i forhold til lokale sætninger og klimatilpasning og i forhold til andre aspekter, hvor data, herunder fra satellitmålinger, skal finde nytte i samfundet i højere grad, end tilfældet er i dag.